

При создании лесных культур степные и луговые виды травянистых растений остаются в междурядьях и затем разрастаются, формируя значительную фитомассу. Осенью после высыхания сухая масса злаков и разнотравья создает пожароопасную ситуацию.

Таким образом, Джабык-Карагайский бор – сложное с геоботанической точки зрения структурное образование, включающее на современной стадии как фрагменты лесной растительности, так степной и луговой. Так как большинство сосновых насаждений находятся в расстроенном состоянии, эдификаторная роль древесного яруса практически не проявляется в формировании видового состава живого напочвенного покрова.

Разнообразие луговых и степных растительных ценозов гораздо выше, чем лесных. Кроме процесса образования растительных сообществ в результате взаимодействия луговых и степных видов растений, здесь идет и включение в состав некоторых лесных видов. Полная характеристика нелесных фитоценозов не может быть выполнена в течение одного полевого сезона. Но даже на основании проведенных исследований можно отметить, что идет процесс «наступления» степной растительности на лес: лугово-лесные виды активно проникают под полог насаждений.

УДК 630.231

Л.И.Аткина, Н.И.Стародубцева  
(Уральский государственный лесотехнический университет)

## **ЗАПАС И СТРУКТУРА ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ В СОСНЯКАХ ДЖАБЫК-КАРАГАЙСКОГО БОРА**

Доля мертвого органического вещества (отпад и опад, или мортмасса) за время жизни одного поколения леса в три - четыре раза превышает запасы живой фитомассы, а роль его в лесных экосистемах не менее значительна и разнообразна.

Лес, ежегодно поглощая и освобождая огромное количество органических и минеральных соединений, «сам себя кормит». Этот сложный и многообразный процесс, называемый малым биологическим круговоротом, идет в природе постоянно. Оценка его параметров базируется во многом на изучении лесной подстилки. Лесная подстилка представляет собой энергетический материал, способствующий почвообразованию и другим биогеоценотическим процессам. Это один из основных источников возвращения азота и зольных веществ в почву. Кроме того, данные о лесной подстилке необходимы при определении запасов лесных горючих мате-

риалов, для последующей оценки степени пожароопасности и выявления запасов углерода в лесных экосистемах.

Джабык-Карагайский бор – уникальный лесной массив, находящийся в степной зоне Урала. Цель нашей работы – изучение особенностей запаса и строения лесной подстилки в его сосняках. Для этого нами были рассмотрены мощность подстилочного слоя и масса составляющих фракций.

Известно, что толщина лесной подстилки в пределах одного типа леса подвержена сильным колебаниям (Кошельков, 1961). Она зависит от степени однородности участка, его микрорельефа, особенностей лесных насаждений и др. В литературе встречаются довольно разноречивые мнения о варьировании мощности и запаса подстилки. В смешанных лесных насаждениях Подмосковья (Карпачевский, Киселева, 1968) варьирование запасов подстилки составило 65%, Украинского Полесья (Рябуха, 1972) – 15-30%, в ельнике черничном Приуралья (Щавровский, 1973) – 24-36%. В древостоях Канады степень варьирования мощности подгоризонтов подстилки равна 36-38%. Очень мало в литературе данных о точности учета мощности и запаса подстилки. Определяя толщину лесной подстилки в посадках сосны, А.С.Аткин и Л.И.Аткина (1985) при числе замеров 40-45 достигли точности 5-11%, В.А.Щавровский (1972, 1973) при 8-10-кратной повторности с последующим делением верхнего слоя на фракции получил точность 3-10%.

Опираясь на вышеприведенные исследования, мы на каждой пробной площади проводили измерения толщины лесной подстилки в 40-50-кратной повторности. Коэффициент вариации при этом составлял 20-30%, а точность средних величин – в пределах 7-12%. Для определения запасов лесной подстилки она собиралась с учетной площадки 0,05 м<sup>2</sup> в 20-25-кратной повторности. Пробные площади заложены в восьми сосновых насаждениях, относящихся к наиболее распространенным типам леса. Характеристика насаждений приведена в таблице.

Краткая характеристика пробных площадей

Количество пробных площадей	Тип леса	Возраст древостоя, лет	Густота, шт/га	Средняя высота древостоя
8	Сртрзлм	35-50	1500-2120	11-15
7	Сзтрс	35-70	75-1906	12-22

Образцы подстилки разбирались на фракции, сушились до абсолютно сухого состояния. Затем полученные материалы были обработаны в камеральных условиях. Получены следующие результаты.

Лесная подстилка в сосняках изучаемого лесного массива состоит из трех слоев:  $A_{01}$ - верхний, слабо разложившийся, по сути, это опад за несколько последних лет;  $A_{02}$ - полуразложившиеся растительные остатки, но не потерявшие свои морфологические признаки;  $A_{03}$  – трудноразличимые остатки, или труха. Мощность лесной подстилки в сосняке разнотравно-зеленомошном (рис.1) увеличивается от 20- до 40-летних насаждений. А затем происходит спад, что связано с уменьшением густоты древостоев, а следовательно, с уменьшением продуцируемой хвои. В сосняке злаково-разнотравно-степного типа леса зависимость толщины подстилки от возраста насаждений имеет более сглаженный вид, но общая закономерность сохраняется (рис.2). Отсутствие резкого спада, видимо, связано с увеличением отпада шишек, мелких ветвей, коры и плохим разложением лесной подстилки в сухих условиях.

Для выявления фракционного состава лесной подстилки в различных типах леса мы сравнили сосняки разнотравно-зеленомошный и злаково-разнотравно-степной (см. рис.1). Установлено, что в сосняке злаково-разнотравно-степном большую долю составляют кора, шишки и травянистые остатки. В сосняке разнотравно-зеленомошном доминируют тонкие ветки и шишки.

Установлено, что с увеличением густоты древостоя доля трудноразличимых остатков подстилки несколько снижается, т. е. ускоряется процесс ее разложения. В сосняках с низкой густотой древостоев поверхность почвы сильно прогревается и лесная подстилка иссушается, что негативно отражается на процессах ее разложения.

Общий запас лесной подстилки в изученных сосняках различался незначительно и составлял 3,5-4,0 т/га (в абсолютно сухом состоянии).

Зная класс бонитета, класс возраста и относительную полноту изученных насаждений, мы по формуле, предложенной А.С.Аткиным (1999), вычислили количество поступающего ежегодно опада, которое составило в среднем 1,6 т/га. Таким образом, мы можем установить соотношение лесной подстилки и опада. Этот коэффициент покажет особенность накопления мортмассы на поверхности почвы. Для сосняков Джабык-Карагайского бора он составил 2,2-2,5. Ранее, при изучении сосняков Южного Урала, Сибири и Казахстана, нами было установлено, что масса лесных подстилок в свежих (по увлажнению почвы) типах леса превышает массу поступающего ежегодно древесного опада в 2-3 раза, в более сухих - в 5-6 раз. В сухих сосняках брусничных и бруснично-зеленомошных Южного Урала запасы подстилки выше массы опада в 10-15 и даже 20 раз, а в каменисто-липайниковом сосняке Казахского мелкосопочника - в 20-26 раз.

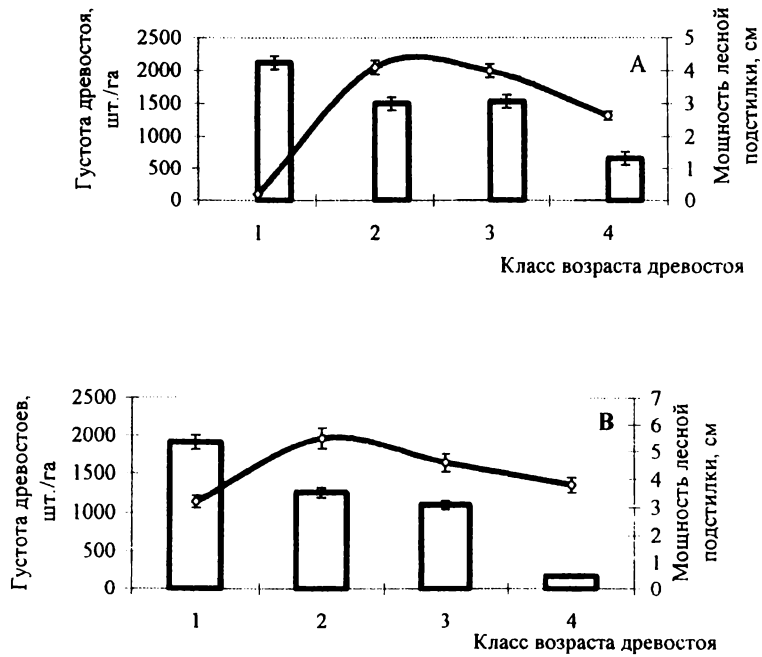


Рис. 1. Зависимость толщины лесной подстилки от возраста и густоты древостоев сосняка злаково-разнотравно-степного (А) и злаково-зеленомошного (В)

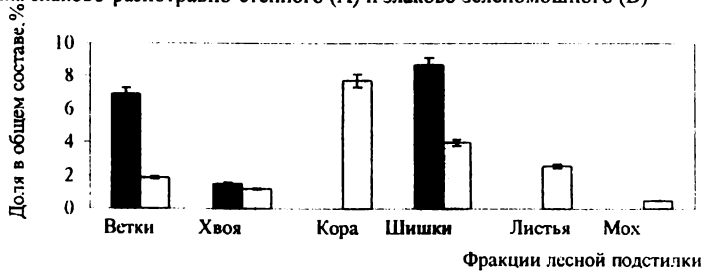


Рис.2. Структура верхнего слоя лесной подстилки ( $A_{01}$ ) в сосняке разнотравно-зеленомошном (темные колонки) и сосняке злаково-разнотравно-степном (светлые колонки) II класса возраста

Высокие коэффициенты свидетельствуют о медленном разложении лесной подстилки. В изученных сосняках Джабык-Карагайского бора лесная подстилка активно накапливается, но ее величина не так значительна, как в сосняках Казахского мелкосопочника, также интразональных по своей природе.

Таким образом, мощность лесной подстилки в сосняках злаково-разнотравно-степном и разнотравно-зеленомошном первого класса возраста колеблется от 0,2 до 2,0 см. С повышением возраста древостоев происходит накопление лесной подстилки. В сосняке второго класса возраста ее мощность увеличивается до 4-6 см. Далее происходит уменьшение мощности лесной подстилки до 2-3 см в сосняке четвертого класса возраста. Мощность лесной подстилки также коррелирует и с другими показателями древостоя, обусловленными его возрастом. В первую очередь – это густота.

По сравнению с другими сосновыми массивами степной зоны лесная подстилка в Джабык-Карагайском бору менее мощная, что в первую очередь связано с периодическими пожарами.

#### Библиографический список

Аткин А.С., Аткина Л.И. Запасы напочвенных горючих материалов в сосняках // Лесные пожары и их последствия. Красноярск, 1985. С.92-101.

Аткин А.С., Аткина Л.И. Структура и динамика органической массы в лесных сообществах. Екатеринбург, 1999. 106 с.

Карпачевский И.О., Киселева Н.К. О методике учета опада и подстилки в смешанных лесах // Лесоведение. 1968. N 3. С.73-79.

Кошельков С.П. О формировании и подразделении подстилок в хвойных южно-таежных лесах // Почвоведение. 1961. №10. С.19-30.

Рябуха Е.В. Накопление лесной подстилки в насаждениях Украинского Полесья // Лесоведение. 1972. N 1. С.2635.

Щавровский В.А. Определение запаса лесной подстилки по мощности ее слоя // Лесоведение. 1972. N 2. С. 83-85.

Щавровский В.А. Морфологический состав и запасы лесной подстилки ельника черничного свежего // Лесн. журн. 1973. N 3. С.20-25.